

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 3월 19일 (19.03.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/055082 A2

(51) 국제특허분류:

C12P 23/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/011673

(22) 국제출원일:

2019년 9월 10일 (10.09.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0108519 2018년 9월 11일 (11.09.2018) KR

(71) 출원인: 한국과학기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 02792 서울시 성북구 화랑로14길 5, Seoul (KR).

(72) 발명자: 판철호 (PAN, Cheol-Ho); 25451 강원도 강릉시 사임당로 679, Gangwon-do (KR). 김상민 (KIM, Sang Min); 02792 서울시 성북구 화랑로14길 5, Seoul (KR). 엄재인 (EOM, Jae-In); 02792 서울시 성북구 화랑로14길 5, Seoul (KR). 구송이 (KOO, Song Yi); 25451 강원도 강릉시 사임당로 679, Gangwon-do (KR).

(74) 대리인: 리앤목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,

AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

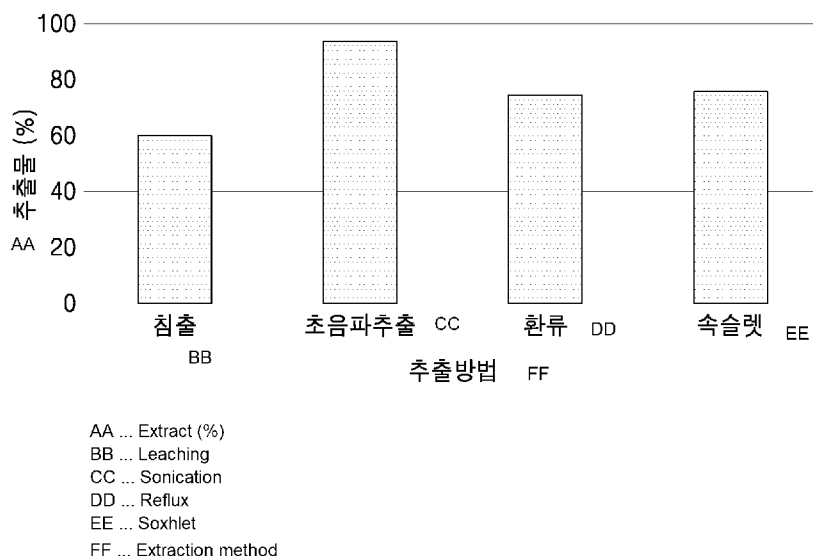
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: METHOD FOR MASS-PRODUCING PHAEODACTYLUM FRACTION

(54) 발명의 명칭: 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법



(57) Abstract: Provided according to aspects of the present invention are a method for mass-producing a *Phaeodactylum* fraction and a composition produced thereby. According to the present invention, a *Phaeodactylum* fraction comprising a high content of fucosanthin can be mass-produced.

(57) 요약서: 일 양상에 따른 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법 및 이에 의해 제조된 조성물을 제공한다. 이에 따르면, 높은 함량의 푸코잔틴을 포함한 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산할 수 있다.



WO 2020/055082 A2

명세서

발명의 명칭: 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법

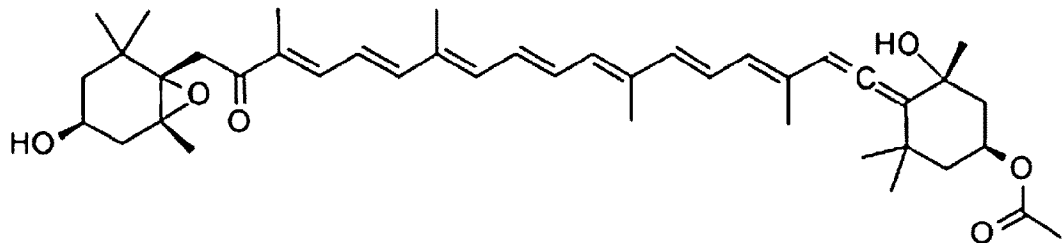
기술분야

- [1] 높은 함량의 푸코잔틴을 포함하는 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법 및 이에 의해 제조된 페오닥틸럼 분획물을 포함하는 조성물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 미세조류는 담수 및 해수에서 서식하는 부유 생물로서, 일반적인 식물들과 마찬가지로 광합성을 하며 내부에서 당질 및 단백질을 생합성하는 자가영양 광합성 미생물이다. 대부분의 미세조류는 종마다 세포벽 내부에 독특한 생리 활성 물질을 함유하고 있으며 배양 환경에 따라 특정물질을 대량생산하는 것이 가능하기 때문에 카로티노이드 계열의 색소, 항산화 물질, 지방산, 효소, 기능성 펩티드, 생물독소 및 스테롤 등을 이용할 목적으로 산업적으로 생산되고 있다.
- [3] 푸코잔틴 (fucoxanthin)은 카로티노이드 (carotenoid) 색소류 잔토필의 일종으로서, 하기 구조식의 $C_{42}H_{58}O_6$ 의 화합물이다:

[4]



- [5] 푸코잔틴은 갈조식물과 황색식물에 함유되어 있고 에폭사이드와 수산기들을 갖는 알렌 구조(allene structure)를 가지고 있다. 생리활성 면에서, 푸코잔틴은 비만, 당뇨, 암, 그리고 염증 등에 효과가 있다고 보고된 바 있다(Maeda H et al., Asia Pac J Clin Nutr, 2008, vol.17, p.196-199).
- [6] 푸코잔틴의 생산은 대부분 육상식물 및 해양 거대조류 (다시마 등), 혹은 이를 섭취하는 생물의 내장에서 추출하여 왔다. 최근에는, 미세조류에서 기존 원료 대비 10배에서 최대 200배 이상을 함유하고 있는 것이 확인되어 미세조류로부터 푸코잔틴을 생산하려는 시도가 이루어지고 있다. 그러나, 미세조류 추출물 중 푸코잔틴의 함유량이 매우 적어 푸코잔틴의 생산 원가가 매우 비싼 단점이 있다.
- [7] 따라서, 미세조류로부터 높은 함량의 푸코잔틴을 포함한 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법을 개발할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 높은 함량의 푸코잔틴을 포함하는 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법을 제공한다.
- [9] 높은 함량의 푸코잔틴을 포함하는 페오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법에

의해 제조된 폐오닥틸럼 분획물을 포함하는 조성물을 제공한다.

과제 해결 수단

- [10] 일 양상은 폐오닥틸럼 속 미세조류를 제1 유기 용매에 용해시켜 조(crude) 추출물을 수득하는 단계;
- [11] 상기 조 추출물을 제2 유기 용매로 분획하여 폐오닥틸럼 분획물을 수득하는 단계; 및
- [12] 상기 혼합물을 동결건조하여 폐오닥틸럼 분획물을 수득하는 단계를 포함하는,
- [13] 높은 함량의 푸코잔틴을 포함하는 폐오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법을 제공한다.
- [14] 상기 방법은 폐오닥틸럼 속 미세조류를 제1 유기 용매에 용해시켜 조(crude) 추출물을 수득하는 단계를 포함한다.
- [15] 상기 폐오닥틸럼 속 미세조류는 폐오닥틸럼 트리코르누툼(*Phaeodactylum tricornutum*)일 수 있다.
- [16] 상기 제1 유기 용매는 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 아세톤, 에테르, 벤젠, 클로로포름, 에틸아세테이트, 메틸렌클로라이드, n-헥산, 염산, 초산, 포름산, 구연산, 시클로헥산 및 석유에테르로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [17] 상기 조 추출물을 수득하는 단계는 초음파처리(sonication)에 의해 수행될 수 있다. 상기 초음파처리는 약 1 시간 내지 약 5 시간, 약 1.5 시간 내지 4.5 시간, 약 2 시간 내지 4 시간, 약 2.5 시간 내지 3.5 시간, 또는 약 2 시간 내지 3 시간 동안 수행될 수 있다.
- [18] 상기 방법은 상기 조 추출물을 여과, 농축, 또는 이들의 조합을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [19] 상기 방법은 조 추출물을 제2 유기 용매로 분획하여 폐오닥틸럼 분획물을 수득하는 단계를 포함한다.
- [20] 상기 제2 유기 용매는 헥산, 에탄올, 및 물의 혼합물일 수 있다. 헥산, 에탄올, 및 물의 혼합물의 부피비는 약 1:약 0.6:약 0.4 내지 약 1:약 0.9:약 0.1, 약 1:약 0.7:약 0.3 내지 약 1:약 0.9:약 0.1, 또는 약 1:약 0.8:약 0.2 내지 약 1:약 0.9:약 0.1일 수 있다.
- [21] 상기 조 추출물을 제2 유기 용매로 분획하는 것은 1회, 2회, 3회, 4회, 5회, 또는 6회 이상 수행될 수 있다.
- [22] 상기 방법은 상기 혼합물을 동결건조하여 폐오닥틸럼 분획물을 수득하는 단계를 포함한다.
- [23] 상기 폐오닥틸럼 분획물 중 푸코잔틴의 함량은 약 20% 내지 약 50%, 약 20% 내지 약 45%, 약 20% 내지 약 40%, 약 20% 내지 약 35%, 또는 약 20% 내지 약 30%일 수 있다.
- [24] 상기 방법은 크로마토그래피(chromatography)를 수행하지 않는 것일 수 있다.

- 상기 크로마토그래피는 액체 크로마토그래피(liquid chromatography)일 수 있다.
- [25] 다른 양상은 일 양상에 따른 방법에 의해 제조된 페오닥틸럼 분획물을 포함하는 조성물을 제공한다.
- [26] 상기 조성물은 식품용 조성물일 수 있다. 상기 식품은 건강식품일 수 있다. 상기 건강식품은 건강에 좋은 식품일 수 있다. 상기 건강식품은 건강기능식품일 수 있다. 상기 건강기능식품은 정부로부터 철저한 인증과정을 통해 그 기능성과 안전성을 인정받은 식품이며, 2008년 개정된 건강기능식품에 관한 법률을 통하여 새롭게 정의된 인체에 대한 기능성 및 안전성이 충분하게 확립되어 식품의약품안전청 식약청 고시 제2008-72호에 규정된 건강기능식품 기능성 원료 인정에 관한 규정에 수제된 건강기능식품일 수 있다.
- [27] 상기 식품용 조성물은 예를 들어 산제, 과립제, 정제, 환제, 캡슐제, 현탁액, 유제, 시럽제, 침제, 액제, 엑스제 등의 일반적인 제형으로 제조될 수도 있고, 육류, 소세지, 빵, 초코렛, 캔디류, 스낵류, 과자류, 피자, 라면, 기타 면류, 껌류, 젤리, 아이스크림류를 포함한 낙농제품, 각종 스프, 음료수, 차, 드링크제, 알콜 음료 및 비타민 복합제 등의 임의의 건강식품 형태로 제조될 수 있다.
- [28] 상기 조성물은 약학적 조성물일 수 있다. 상기 약학적 조성물은 액제, 현탁제, 산제, 과립제, 정제, 캡슐제, 환제, 및 엑스제로 구성된 군에서 선택된 제형으로 제제화될 수 있다. 상기 약학 조성물은 경구 또는 비경구 투여할 수 있다. 비경구 투여시는 푸코잔틴 함유량을 기준으로 하루에 체중 1 kg당 0.01 내지 100 mg, 보다 구체적으로는 0.1 내지 50 mg의 양으로 투여할 수 있다. 경구 투여시는 푸코잔틴 함유량을 기준으로 하루에 체중 1 kg당 0.01 내지 1000 mg, 보다 구체적으로는 0.1 내지 300 mg의 양으로 투여할 수 있다. 상기 약학적 조성물을 1회 내지 수회에 나누어 투여할 수 있다. 특정 환자에 대한 투여 용량은 환자의 체중, 연령, 성별, 건강 상태, 식이, 투여 시간, 투여 방법, 질환의 중증도 등의 여러 관련 인자에 비추어 결정할 수 있다.
- [29] 상기 조성물은 의약품용 조성물일 수 있다. 상기 의약품은 인체에 대한 작용이 약하거나 인체에 직접 작용하지 아니하며, 기구 또는 기계가 아닌 것일 수 있다.
- [30] 상기 의약품용 조성물은 당해 기술분야에 공지된 임의의 형태의 의약품의 형태로 제조될 수 있다. 예를 들어, 상기 의약품용 조성물은 삼푸, 린스, 비누, 연고, 화장품, 모발케어제품, 피부용품, 헤어젤, 스프레이, 및 향수로 구성된 군에서 선택되는 의약품의 형태일 수 있다.
- [31] 상기 조성물은 식품학적으로 또는 약학적으로 허용가능한 담체 또는 첨가제를 포함할 수 있다. 상기 담체는 희석제, 활택제, 결합제, 붕해제, 감미제, 안정제, 방부제, 또는 이들의 조합일 수 있다. 상기 첨가제는 향료, 비타민류, 항산화제, 또는 이들의 조합일 수 있다.

발명의 효과

- [32] 일 양상에 따른 폐오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법 및 이에 의해 제조된 조성물에 따르면, 높은 함량의 푸코잔틴을 포함한 폐오닥틸럼 분획물을 대량 생산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 추출 방법에 따른 푸코잔틴 추출률(%)을 나타낸 그래프이다.
 [34] 도 2는 초음파 시간에 따른 푸코잔틴 추출률(%)을 나타낸 그래프이다.
 [35] 도 3은 혼합 용매의 용매 비율에 따른 푸코잔틴 회수율(%)을 나타낸 그래프이다.
 [36] 도 4는 분획 횟수에 따른 회수율(%)을 나타낸 그래프이다.
 [37] 도 5는 건조 방법에 따른 회수율(%)을 나타낸 그래프이다.
 [38] 도 6a는 폐오닥틸럼 분획물의 제조 공정 단계별 푸코잔틴의 함량을 나타낸 그래프이고, 도 6b는 원물, 조 추출물, 및 폐오닥틸럼 분획물의 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [39] 이하 실시예를 통하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 예시적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [40] 실시예 1. 높은 함량의 푸코잔틴 함유 폐오닥틸럼 분획물의 대량 생산
- [41] 1. 추출 방법에 따른 푸코잔틴 추출률
- [42] BioOne Co. Ltd.(Gangneung-si, Gangwon-do, Korea)로부터 폐오닥틸럼 트리코르누툼(*Phaeodactylum tricornutum*)의 건조 분말(원물)을 입수하였다. 원물 중 푸코잔틴의 함량은 약 0.8(w/w) 내지 약 1.2%(w/w)으로 측정되었다.
- [43] 1 kg의 원물을 15 L의 에탄올 또는 아세톤(대정화급)에 가하였다. 에탄올 또는 아세톤 혼합물을 침출(maceration), 초음파추출(sonication), 환류(reflux), 또는 속슬렛(sohxlet) 방법으로 추출하였다. 침출 방법은 용매를 가한 후 어떠한 물리적인 움직임 없이 그대로 24 시간 방치하여 추출하였다. 초음파 추출은 소니케이터(sonicator)에서 1 시간 동안 추출하였다. 환류 추출은 80°C에서 1 시간 동안 추출하였으며, 속슬렛 추출 또한 1 시간 동안 80°C에서 추출하였다. 푸코잔틴 추출률(=추출물의 푸코잔틴 함량/원물의 푸코잔틴 함량X100)을 측정하였다. 추출 방법에 따른 푸코잔틴 추출률(%)을 도 1에 나타내었다.
- [44] 도 1에 나타난 바와 같이, 침출, 환류, 및 속슬렛 방법에 비해 초음파추출 방법이 높은 추출률을 나타내었다. 따라서, 이후 폐오닥틸럼 분획물의 제조 공정은 초음파추출로 수행하였다.
- [45] 2. 초음파추출 시간별 푸코잔틴 추출률
- [46] 실시예 1.1에 기재된 바와 같이 폐오닥틸럼 트리코르누툼 원물과 용매의 혼합물을 준비하였다.
- [47] 준비된 혼합물에 30 분 내지 4 시간 동안 초음파를 가하였다. 초음파 시간에 따른 푸코잔틴 추출률(%)을 도 2에 나타내었다.

- [48] 도 2에 나타난 바와 같이, 1 시간 내지 3 시간 동안 초음파를 가한 경우, 높은 푸코잔틴 추출률을 나타내었다. 따라서, 이후 페오닥틸럼 추출은 약 3 시간 동안 초음파를 가하여 수행하였다.
- [49] **3. 분획 용매에 따른 푸코잔틴 회수율**
- [50] 실시예 1.2에 기재된 바와 같이, 페오닥틸럼 트리코르누툼 원물과 용매의 혼합물을 준비하였다. 그후, 실온에서 3시간 동안 초음파(sonication)를 가하고, 이를 3회 반복하여 조(crude) 추출물을 수득하였다(원물 추출 단계).
- [51] 조 추출물을 8 내지 11 μm 의 포어(pore) 크기를 갖는 여과 필터(Whatman)에 적재하고, 실온에서 -25 inchHg의 압력으로 감압 여과하였다(감압 여과 단계).
- [52] 여과된 조 추출물을 약 40°C의 온도에서 80 내지 100 mbar의 압력을 가하면서 약 2 시간 내지 4 시간 동안 농축시켰다(제1 농축 단계).
- [53] 제1 농축물에 헥산(hexane, 대정화금), 90%(v/v) 에탄올(대한주정라이프), 및 물의 분획 용매를 가하였다. 분획 용매에 따른 푸코잔틴 회수율을 확인하기 위해, 분획 용매의 용매 비율을 달리하였다.
- [54] 제1 농축물과 분획 용매의 혼합물을 실온에서 약 20 분 동안 혼합한 후 에탄올 층을 회수하고 회수된 분획물을 분획하는 과정을 3회 반복하였다. 90% 에탄올 층을 회수하여 페오닥틸럼 분획물을 수득하였다(분획 단계). 혼합 용매의 용매 비율에 따른 푸코잔틴 회수율(%)을 산출하고, 그 결과를 도 3에 나타내었다.
- [55] 도 3에 나타난 바와 같이, 헥산, 에탄올, 및 물의 용매 비율(v/v)이 1:0.9:0.1인 경우 푸코잔틴 회수율이 가장 높았다. 따라서, 이후 헥산, 에탄올, 및 물의 용매 비율(v/v)이 1:0.9:0.1인 분획 용매를 사용하여 제1 농축물을 분획하였다.
- [56] **4. 분획 횟수에 따른 푸코잔틴 회수율**
- [57] 실시예 1.3에 기재된 바와 같이, 제1 농축물에 헥산, 에탄올, 및 물의 분획 용매(부피비 1:0.9:0.1)를 가하고, 분획하였다. 분획 과정을 1회 내지 5회 동안 수행하였다. 분획 횟수에 따른 회수율(%)을 산출하고, 그 결과를 도 4에 나타내었다.
- [58] 도 4에 나타난 바와 같이, 3회 내지 5회 분획한 경우 푸코잔틴 회수율이 가장 높았다. 따라서, 이후 3회 분획을 반복하여 분획물을 수득하였다.
- [59] **5. 건조 방법에 따른 푸코잔틴 회수율**
- [60] 실시예 1.4에 기재된 바와 같이 회수된 페오닥틸럼 분획물을 약 40°C의 온도에서 80 내지 100 mbar의 압력을 가하면서 약 1 시간 내지 약 2 시간 동안 농축시켰다(제2 농축 단계).
- [61] 제2 농축물을 건조시키는 방법에 따라 푸코잔틴 회수율이 달라지는지 여부를 확인하였다. 제2 농축물을 동결건조, 40°C에서 고온 건조, 60°C에서 고온 건조, 60°C에서 고온 건조, 또는 실온에서 자연 건조시켰다. 동결건조는 약 -120°C에서 0 내지 50 mtorr의 압력을 가하면서 약 7일 동안 건조시켰다. 고온 건조는 열풍건조기에서 24시간 동안 인큐베이션하였다. 자연 건조는 실온에서 2 일 동안 인큐베이션하였다. 건조 방법에 따른 회수율(%)을 산출하고, 그 결과를 도

5에 나타내었다.

[62] 도 5에 나타난 바와 같이, 동결건조의 경우 푸코잔틴 회수율이 가장 높았다. 따라서, 푸코잔틴 함유량이 높은 폐오닥틸럼 분획물을 제조하기 위해 동결건조 방법을 이용하였다.

[63] **6. 폐오닥틸럼 분획물의 제조 공정 단계별 푸코잔틴의 함량 변화 및 수율**

[64] 실시예 1.1 내지 1.5에 기재된 방법에 따라, 수행된 폐오닥틸럼 분획물의 제조 공정 단계별 푸코잔틴의 함량을 도 6a에 나타내고, 원물, 조 추출물, 및 폐오닥틸럼 분획물의 사진을 도 6b에 나타내었다. 또한, 제조 공정 단계별 푸코잔틴의 함량 및 수율을 하기 표 1에 나타내었다.

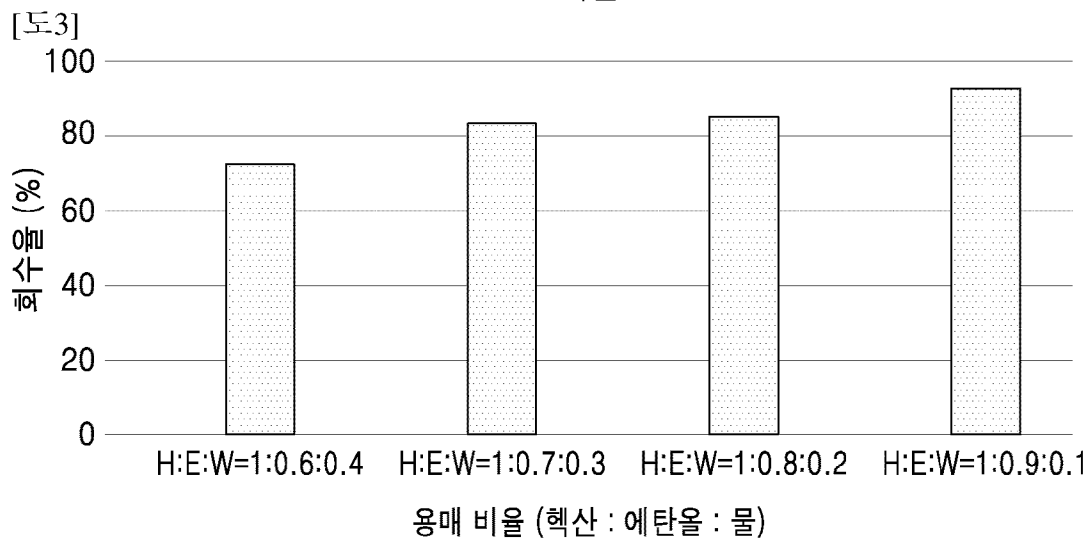
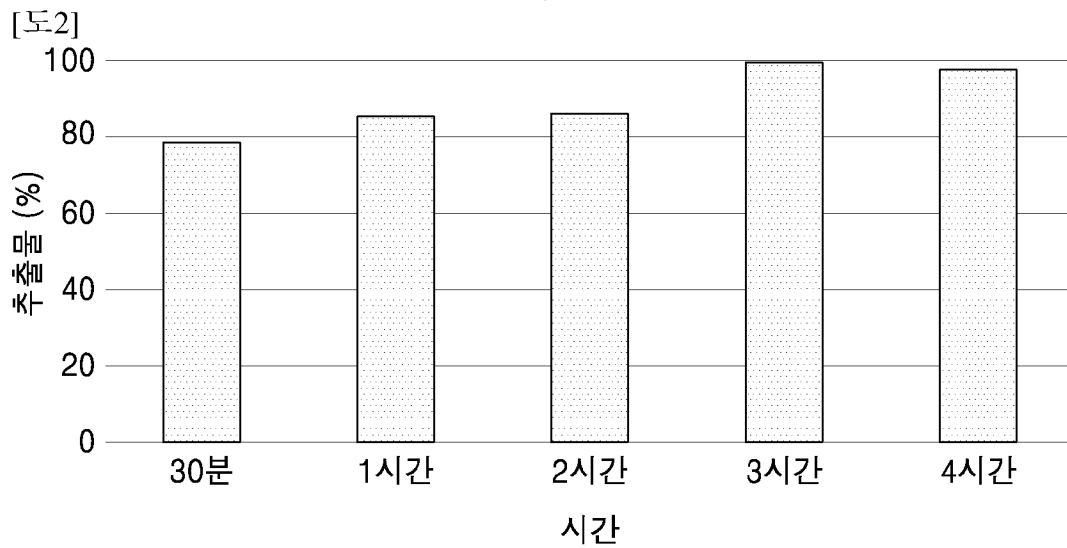
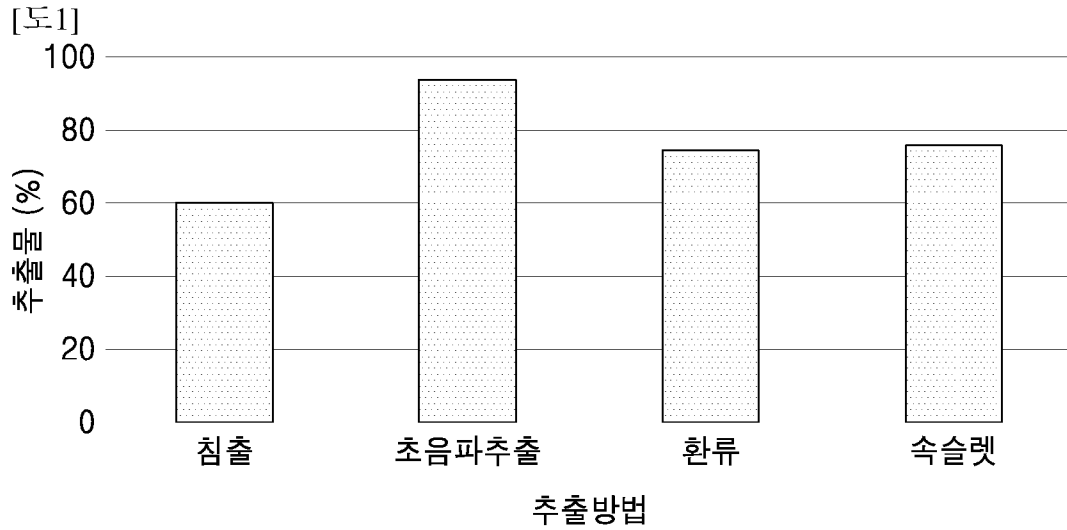
[65] [표1]

번호	제조공정	푸코잔틴의 함량(%(w/w))	푸코잔틴의 수율
1	폐오닥틸럼 트리코르누툼 건조 분말(원물)	약 0.8 내지 약 1.2%	1kg
2	원물 추출(조 추출물)		
3	감압여과		
4	제1 농축		
5	분획(폐오닥틸럼 분획물)		
6	제2 농축		
7	동결건조		
8	폐오닥틸럼 분획물	약 30%	약 20g~약 30g

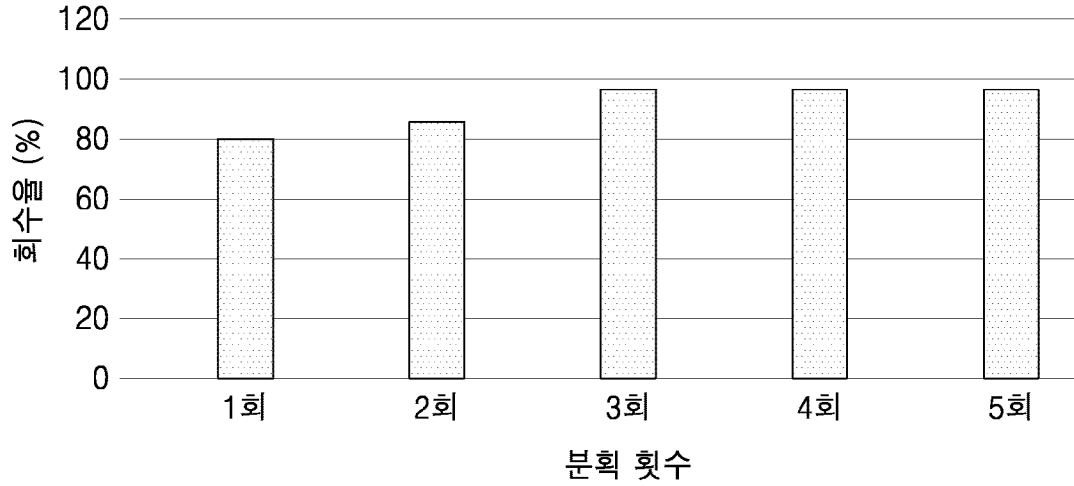
[66] 따라서, 도 6a 및 표 1에 나타난 바와 같이, 폐오닥틸럼 트리코르누툼 미세조류로부터 높은 함량의 푸코잔틴을 함유한 폐오닥틸럼 분획물을 대량 생산할 수 있음을 확인하였다.

청구범위

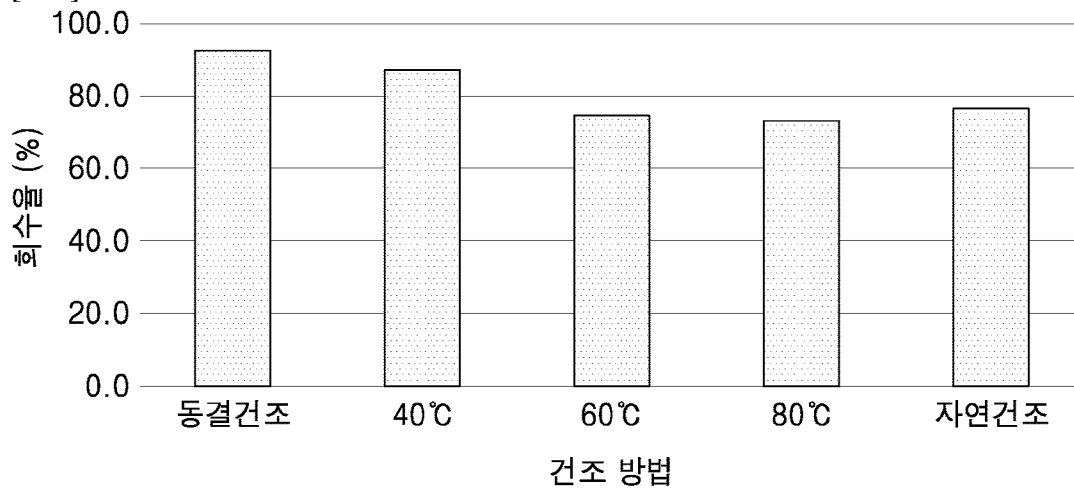
- [청구항 1] 폐오닥틸럼 속 미세조류를 제1 유기 용매에 용해시켜 조(crude) 추출물을 수득하는 단계;
상기 조 추출물을 제2 유기 용매로 분획하여 폐오닥틸럼 분획물을 수득하는 단계; 및
상기 혼합물을 동결건조하여 폐오닥틸럼 분획물을 수득하는 단계를 포함하는,
높은 함량의 푸코잔틴을 포함하는 폐오닥틸럼 분획물을 대량 생산하는 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 폐오닥틸럼 속 미세조류는 폐오닥틸럼 트리코르누툼(*Phaeodactylum tricornutum*)인 것인 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 유기 용매는 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 아세톤, 에테르, 벤젠, 클로로포름, 에틸아세테이트, 메틸렌클로라이드, n-헥산, 염산, 초산, 포름산, 구연산, 시클로헥산 및 석유에테르로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것인 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 조 추출물을 수득하는 단계는 초음파처리(sonication)에 의해 수행되는 것인 방법.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 초음파처리는 1 시간 내지 5 시간 동안 수행되는 것인 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 제2 유기 용매는 헥산, 에탄올, 및 물의 혼합물인 것인 것인 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서, 상기 헥산, 에탄올, 및 물의 혼합물의 부피비는 1:0.6:0.4 내지 1:0.9:0.1인 것인 방법.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서, 상기 조 추출물을 제2 유기 용매로 분획하는 것은 3회 내지 5회 수행되는 것인 방법.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서, 상기 방법은 상기 조 추출물을 여과, 농축, 또는 이들의 조합을 수행하는 단계를 더 포함하는 것인 방법.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서, 상기 폐오닥틸럼 분획물 중 푸코잔틴의 함량은 20% 내지 50%인 것인 방법.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서, 상기 방법은 크로마토그래피를 수행하지 않는 것인 방법.
- [청구항 12] 청구항 1의 방법에 의해 제조된 폐오닥틸럼 분획물을 포함하는 조성물.
- [청구항 13] 청구항 11에 있어서, 식품용 조성물인 것인 조성물.



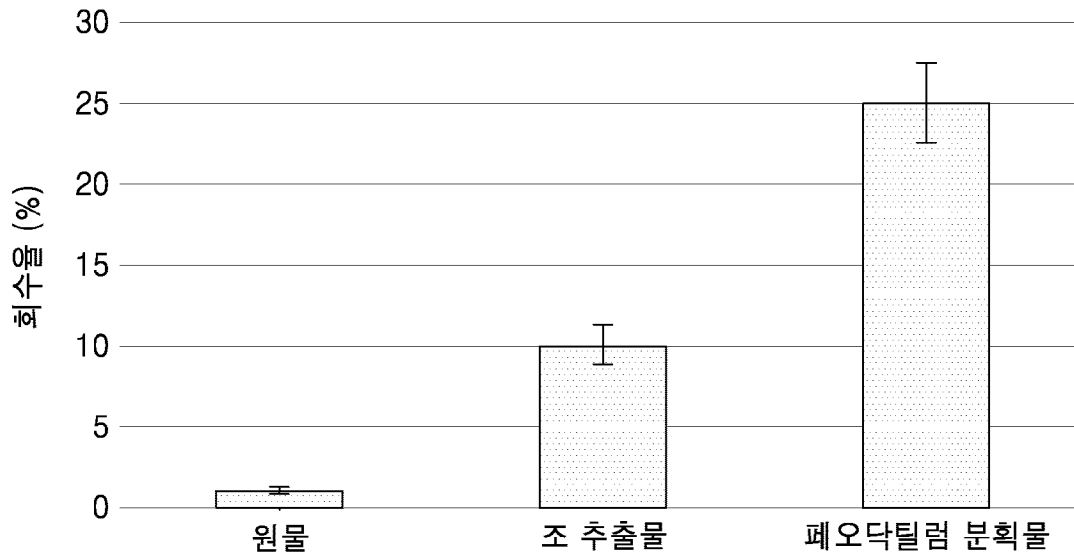
[도4]



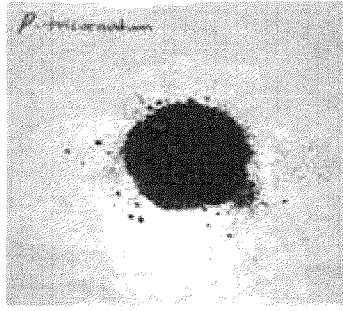
[도5]



[도6a]



[도6b]



원물



조 추출물



페오닥릴렌 분획물